

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 086 666 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

28.03.2001 Bulletin 2001/13

(51) Int Cl.7: **A61F 2/34**

(21) Numéro de dépôt: **00420190.1**

(22) Date de dépôt: **12.09.2000**

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

Etats d'extension désignés:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: **21.09.1999 FR 9911913**

(71) Demandeurs:

- **Chambaud, Denis**
42153 Riorges (FR)
- **Lucet, Alain**
21121 Fontaine (FR)
- **Pere, Christian**
37260 Artannes sur Indre (FR)
- **Moretton, Jean Claude**
88000 Epinal (FR)
- **Capon, Didier**
44880 Sautron (FR)
- **Grobost, Jérôme**
72000 Le Mans (FR)

(72) Inventeurs:

- **Chambaud, Denis**
42153 Riorges (FR)
- **Lucet, Alain**
21121 Fontaine (FR)
- **Pere, Christian**
37260 Artannes sur Indre (FR)
- **Moretton, Jean Claude**
88000 Epinal (FR)
- **Capon, Didier**
44880 Sautron (FR)
- **Grobost, Jérôme**
72000 Le Mans (FR)

(74) Mandataire: **Thivillier, Patrick et al**

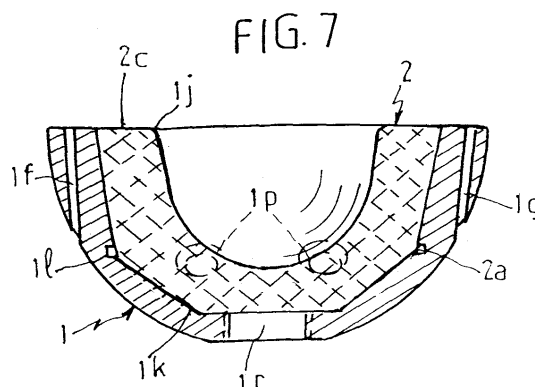
Cabinet Laurent & Charras,
3 Place de l'Hôtel de Ville,
B.P. 203
42005 Saint-Etienne Cédex (FR)

(54) **Implant cotyloïdien**

(57) Cet implant cotyloïdien est remarquable caractérisé en ce que :

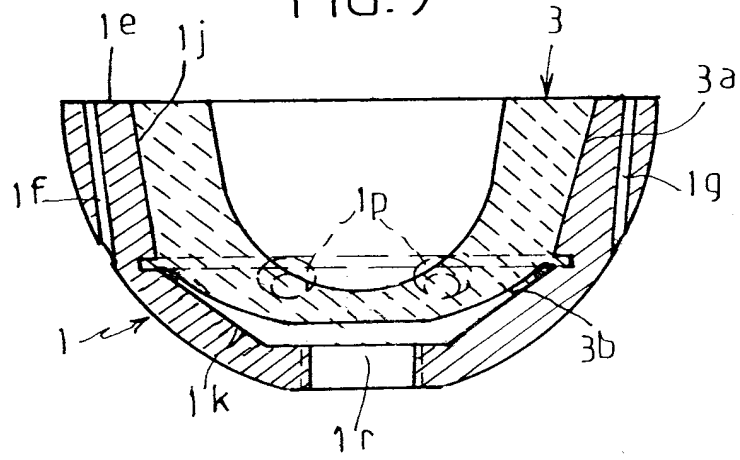
- la cupule (1) présente des moyens pour que sa surface externe se déforme par élasticité et que sa surface interne concave recevant le noyau reste rigide et indéformable ;

- la surface interne (1b) de la cupule présente des agencements de fixation aptes à coopérer à volonté avec des agencements complémentaires soit d'un noyau en matière plastique notamment en polyéthylène (2), soit d'un noyau en matière céramique (3).



EP 1 086 666 A1

FIG. 9



Description

[0001] L'invention se rattache au secteur technique des implants orthopédiques pour l'articulation de la hanche.

[0002] D'une manière parfaitement connue, on rappelle qu'un implant cotyloïdien comprend, pour l'essentiel, une cupule métallique de forme générale hémisphérique destinée à recevoir un insert ou noyau coopérant avec une tête fémorale. La cupule métallique est impactée dans la cavité cotyloïdienne de l'os iliaque en y étant maintenue par différents moyens, en combinaison ou non avec du ciment. Notamment, la fixation de la cupule peut être assurée par un effet connu sous le nom de "PRESS-FIT". Le noyau peut être monté dans la cupule, d'une manière fixe ou avec capacité de déplacement multidirectionnel. L'invention concerne plus particulièrement un implant cotyloïdien dans lequel le noyau est monté dans la cavité interne concave de la cupule sans aucune possibilité de déplacement, c'est-à-dire d'une manière fixe.

[0003] En ce qui concerne le noyau, ce dernier peut être en matière plastique, notamment polyéthylène, en céramique ou encore en métal.

[0004] L'intérêt d'utiliser un noyau céramique ou métallique se trouve dans la réduction du couple de frottement articulaire en raison de la dureté de la surface et par conséquent de l'usure sous l'effet du déplacement multidirectionnel de la tête fémorale. Par contre, l'utilisation d'un noyau en céramique notamment est soumise à certaines contraintes :

- compte tenu de la rigidité du matériau, la cavité interne de la cupule doit rester parfaitement rigide et indéformable ;
- compte tenu de la fragilité aux chocs du matériau, tout effet de contact du col prothétique avec le bord externe de l'insert est proscrit ; il n'y a donc pas de possibilité de réalisation de prolongement de l'insert hors de la cupule pour un effet anti-luxation ;
- compte tenu de la rigidité du système noyau céramique/cupule, les cas d'indications d'un tel système sont limités aux cavités acétabulaires de diamètres faibles ou moyens et de qualité osseuse suffisante.

[0005] A l'inverse, un noyau en polyéthylène offre une plus grande souplesse d'utilisation de par son caractère amortissant et la possibilité de lui intégrer une parade anti-luxation mais présente des risques de fluage et d'usure importants sous charge et en mouvement.

[0006] A partir de cet état de la technique, les cupules actuellement utilisées prennent le parti

- soit d'être parfaitement rigides et de proposer à volonté, soit un insert en céramique, soit un insert en polyéthylène ;
- soit d'être élastiques et de proposer exclusivement un insert en polyéthylène.

[0007] Le problème que se propose de résoudre l'invention est de pouvoir adapter au choix un insert polyéthylène ou céramique dans une cupule présentant une élasticité propre à autoriser son implantation en PRESS-FIT et à se conformer au plus près aux déformations acétabulaires sous charge.

[0008] Une telle invention permet d'optimiser simultanément la fixation de la cupule à l'os et le frottement de la tête dans l'insert.

[0009] Le brevet FR2.703.240 décrit une cupule comportant des moyens pour que sa face externe se déforme élastiquement, tandis que sa partie interne reste rigide et indéformable. Les moyens de déformation décrits dans ce brevet sont constitués par des fentes pratiquées dans l'épaisseur de la cupule. Toutefois, de par la conception de ces fentes, la déformation élastique n'apparaît pas suffisante pour autoriser un PRESS-FIT et une déformation adaptée à la charge dans tous les cas osseux standards.

[0010] L'invention s'est fixée pour but de remédier à ces inconvénients, de manière simple, sûre, efficace et rationnelle.

[0011] Le problème que se propose de résoudre l'invention est de pouvoir équiper à volonté une cupule déformable élastiquement soit d'un noyau en céramique, soit d'un noyau en polyéthylène.

[0012] Pour résoudre un tel problème, il a été conçu et mis au point un implant cotyloïdien comprenant une cupule métallique de forme générale hémisphérique destinée à recevoir un insert ou noyau coopérant avec une tête fémorale, ladite cupule présentant des moyens pour que sa surface externe se déforme par élasticité et que sa surface interne concave recevant le noyau reste rigide et indéformable, la surface interne de la cupule présentant des agencements de fixation aptes à coopérer à volonté avec des agencements complémentaires soit d'un noyau en matière plastique notamment en polyéthylène, soit d'un noyau en matière céramique.

[0013] Pour résoudre le problème posé d'assurer la fixation soit d'un noyau en polyéthylène, soit d'un noyau en céramique, dans une même cupule, les agencements de fixation de la surface interne de la cupule, sont constitués, d'une part, par une série de portées tronconiques formées à partir de son ouverture, la première de ces portées coopérant avec une forme complémentaire du noyau en céramique pour créer un effet de coincement et, d'autre part, par une gorge formée à l'intersection desdites portées et apte à coopérer avec une nervure circulaire que présente la surface externe du noyau polyéthylène, pour assurer sa fixation par un effet de clipage.

[0014] Pour résoudre le problème posé d'assurer le blocage en rotation du noyau en polyéthylène, la surface intérieure de la cupule présente sous la portée tronconique des ergots métalliques aptes à pénétrer la surface polyéthylène au moment de l'impaction du noyau.

[0015] Pour résoudre le problème posé d'assurer une déformation de la cupule, aussi bien au moment de l'im-

paction que pendant la marche, les moyens de déformation élastique de la surface externe de la cupule, sont constitués par au moins une fente verticale débouchante au niveau de ladite surface externe, ladite fente étant en communication avec une fente formée dans l'épaisseur de la cupule, de part et d'autre et symétriquement.

[0016] Pour résoudre le problème posé d'améliorer l'élasticité et par conséquent la déformation de la surface externe de la cupule, de part et d'autre de la fente formée dans l'épaisseur de la cupule, sont formées deux autres fentes dont l'une des extrémités située du côté de ladite fente centrale est en communication avec une fente verticale débouchante au niveau de la surface externe de ladite cupule.

[0017] Pour résoudre le problème posé d'améliorer la stabilité de la cupule, dans la cavité cotyloïdienne, la surface externe de la cupule présente des ailettes verticales de stabilité formées en retrait de son bord supérieur et sur une hauteur limitée. Cette stabilité est améliorée pour un fond aplati de la cupule.

[0018] Dans une forme de réalisation, le fond de la cupule présente des trous débouchants pour l'engagement de vis de fixation dans la cavité cotyloïdienne de l'os iliaque.

[0019] L'invention est exposée ci-après plus en détail à l'aide des figures des dessins annexés dans lesquels :

- les figures 1 à 6 sont des vues de face, de côté et en perspective de la cupule métallique selon les caractéristiques de l'invention ;
- la figure 7 est une vue en coupe longitudinale de la cupule après fixation du noyau en céramique ;
- la figure 8 est une vue en plan correspondant à la figure 7 ;
- la figure 9 est une vue en coupe longitudinale de la cupule après fixation du noyau en polyéthylène ;
- la figure 10 est une vue en plan correspondant à la figure 9.

[0020] Selon l'invention, l'implant cotyloïdien comprend une cupule (1) présentant des agencements pour recevoir à volonté soit un noyau en matière plastique, notamment en polyéthylène (2), soit un noyau en matière céramique (3). La cupule (1) est métallique et de forme générale hémisphérique en étant conformée pour être fixée dans le fond de la cavité cotyloïdienne notamment par effet de PRESS-FIT. La cupule (1) présente en outre des moyens pour que la surface externe (1a) se déforme par élasticité, et que sa surface interne concave (1b) reste rigide et indéformable.

[0021] Dans ce but, la surface externe (1a) de la cupule (1) présente au moins une fente verticale débouchante (1c) en communication avec une fente (1d) formée dans l'épaisseur de la cupule (1) à partir de son bord supérieur circulaire (1e). La fente (1d) est établie de part et d'autre de la fente verticale (1c) et symétriquement à cette dernière. Après impaction de la cupule

dans la cavité osseuse, la fente centrale (1d) coopère avec les cornes cotyloïdiennes. Pour améliorer l'élasticité, deux autres fentes (1f et 1g) sont formées de part et d'autre de la fente centrale (1d). Les fentes (1f et 1g) sont formées, de la même façon que la fente centrale (1d), dans l'épaisseur de la cupule (1) et sont en communication au niveau de l'une de leurs extrémités seulement, avec une fente (1h et 1i) formée verticalement.

[0022] Selon une caractéristique importante de l'invention, la surface interne (1b) de la cupule présente des agencements de fixation aptes à coopérer à volonté avec des agencements complémentaires soit du noyau en polyéthylène (2), soit du noyau en céramique (3). A cet égard, la surface interne de la cupule présente, à partir du bord (1e) une série de portées circulaires tronconiques (1j et 1k). La portée tronconique (1j) la plus proche de l'ouverture est destinée à coopérer avec une portée circulaire tronconique mâle complémentaire (3a) que présente le noyau en céramique (3). La conicité de la portée mâle (3a) est voisine de la conicité de la portée femelle (1g) pour assurer une fixation du noyau dans la cavité (1b) par effet de coincement. La portée circulaire tronconique (3a) du noyau (3) est prolongée par une portion sphérique (3b) qui n'est pas en contact avec la portée circulaire tronconique (1k) de la cupule.

[0023] La surface interne (1b) de la cupule (1) présente une gorge (1l) formée à l'intersection des portées circulaires tronconiques (1j et 1k). Cette gorge circulaire (1l) est formée parallèlement au plan équatorial délimité par le bord supérieur (1e). Cette gorge (1l) reçoit une nervure circulaire (2a) que présente la surface externe du noyau en polyéthylène (2), afin d'assurer sa fixation par un effet de clipage. Pour assurer le blocage en rotation du noyau en polyéthylène (2), la cavité interne (1b) de la cupule (1), présente trois ergots métalliques (1m) destinés à pénétrer la surface polyéthylène du noyau (2) au moment de son impaction.

[0024] Le noyau (2) présente des portées circulaires tronconiques coopérant avec les portées circulaires tronconiques de la cupule.

[0025] Selon une autre caractéristique, la surface externe de la cupule (1) présente des ailettes verticales (1n) formées en retrait de son bord supérieur (1e) et sur une hauteur limitée. Ces ailettes (1n) ont une section transversale sensiblement triangulaire. Avantageusement, la cupule présente quatre ailettes décalées angulairement de 90°.

[0026] Pour améliorer la fixation de la cupule dans la cavité cotyloïdienne, le fond de cette dernière peut présenter des trous débouchants (1p) pour l'engagement de vis de tous types connus et appropriés. De même, le fond de la cavité cotyloïdienne peut présenter un trou (1r), notamment pour le montage d'un appareil impacteur.

[0027] De même, la cupule (1) est aplatie au niveau du pôle pour assurer son contact à l'os sur les parois acétabulaires préférentiellement à un contact en fond de cavité.

[0028] Les avantages ressortent bien de la description, en particulier on souligne et on rappelle

- la possibilité d'utiliser, à partir d'une même cupule, soit un noyau en matière plastique du type polyéthylène, soit un noyau en matière rigide, notamment en céramique ;
- la déformation élastique de la surface externe de la cupule au moment de son impaction et sous charge, sans modifier la surface interne qui demeure rigide et indéformable.

Revendications

1. Implant cotyloïdien comprenant une cupule métallique (1) de forme générale hémisphérique destinée à recevoir un insert ou noyau (2 - 3) coopérant avec une tête fémorale, caractérisé en ce que
 - la cupule (1) présente des moyens pour que sa surface externe se déforme par élasticité et que sa surface interne concave recevant le noyau reste rigide et indéformable ;
 - la surface interne (1b) de la cupule présente des agencements de fixation aptes à coopérer à volonté avec des agencements complémentaires soit d'un noyau en matière plastique notamment en polyéthylène (2), soit d'un noyau en matière céramique (3).
2. Implant selon la revendication 1, caractérisé en ce que les agencements de fixation de la surface interne (1b) de la cupule (1), sont constitués, d'une part, par une série de portées circulaires tronconiques (1j et 1k) formées à partir de son ouverture, la première de ces portées (1j) coopérant avec une forme complémentaire du noyau en céramique (3) pour créer un effet de coincement et, d'autre part, par une gorge (1l) formée à l'intersection desdites portées (1j et 1k) et apte à coopérer avec une nervure circulaire (2a) que présente la surface externe du noyau polyéthylène (2).
3. Implant selon la revendication 1, caractérisé en ce que la surface interne (1e) de la cupule présente, sous la portée tronconique, des ergots métalliques aptes à pénétrer la surface polyéthylène au moment de l'impaction du noyau (2).
4. Implant selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de déformation élastique de la surface externe (1a) de la cupule (1), sont constitués par au moins une fente verticale débouchante (1e) au niveau de ladite surface externe, ladite fente (1c) étant en communication avec une fente (1d) formée dans l'épaisseur de la cupule de part et d'autre et symétriquement.

5. Implant selon la revendication 4, caractérisé en ce que, de part et d'autre de la fente (1d) formée dans l'épaisseur de la cupule, sont formées deux autres fentes (1f et 1g) dont l'une des extrémités située du côté de ladite fente (1d) est en communication avec une fente verticale (1h - 1i) débouchante au niveau de la surface externe de ladite cupule (1).

6. Implant selon la revendication 1, caractérisé en ce que la surface externe (1b) de la cupule (1) présente des ailettes verticales de stabilité formées en retrait de son bord supérieur et sur une hauteur limitée.

7. Implant selon la revendication 1, caractérisé en ce que le fond de la cupule présente des trous débouchants (1p) pour l'engagement de vis de fixation dans la cavité cotyloïdienne de l'os iliaque.

8. Implant selon la revendication 7, caractérisé en ce que le fond de la cupule (1) est aplatie.

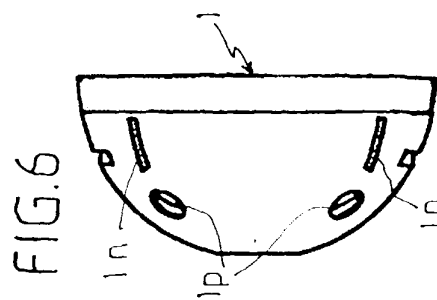
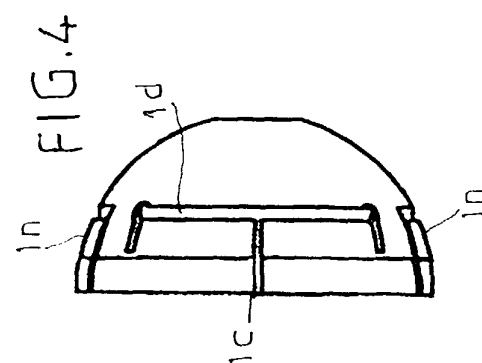
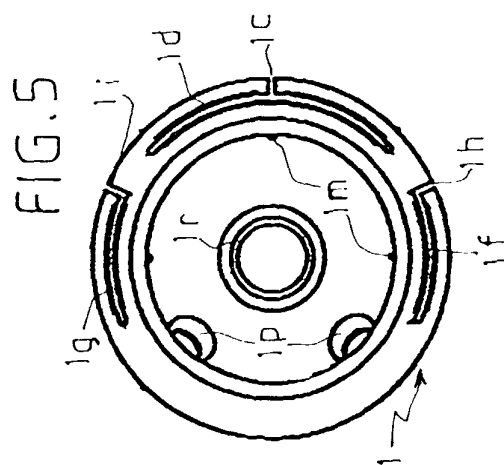
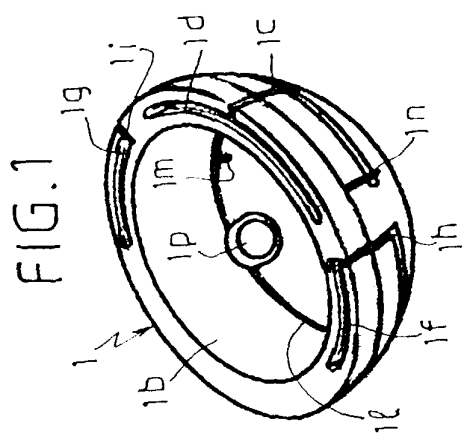
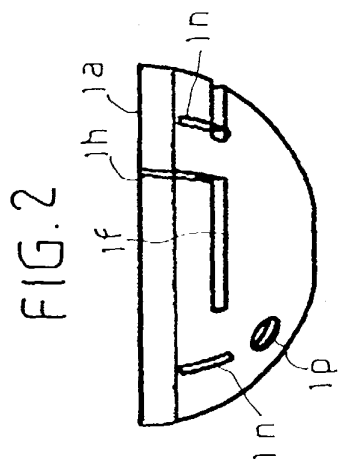
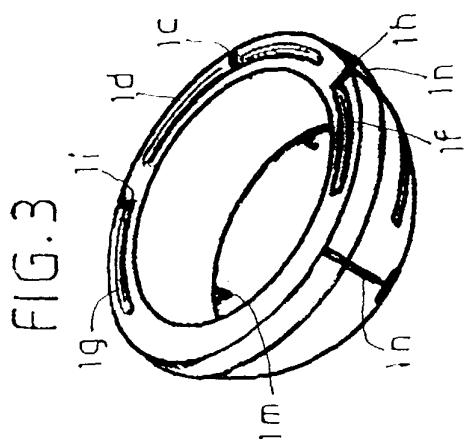


FIG. 7

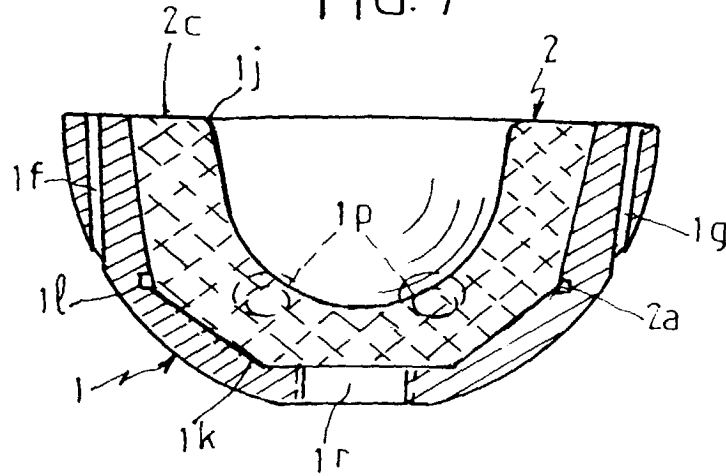


FIG. 8

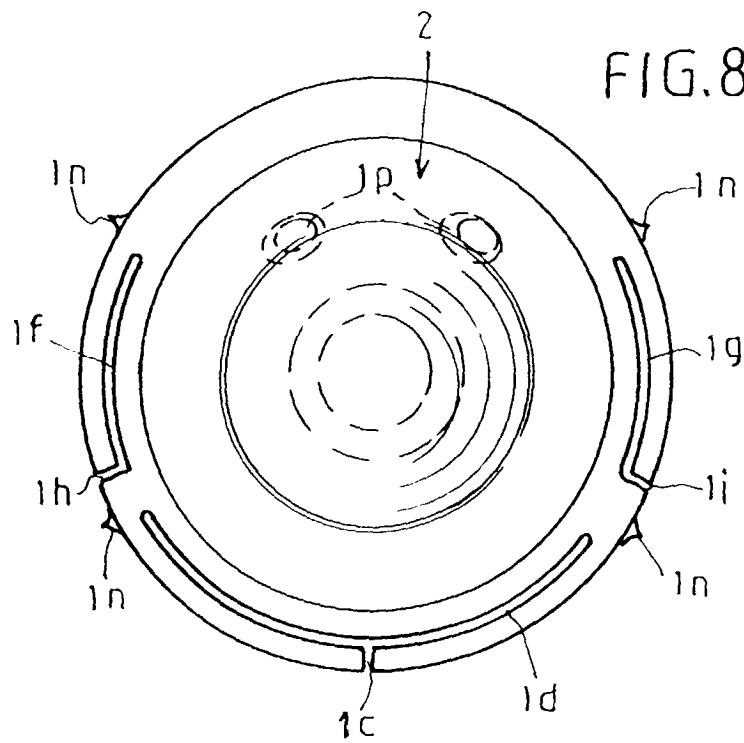


FIG. 9

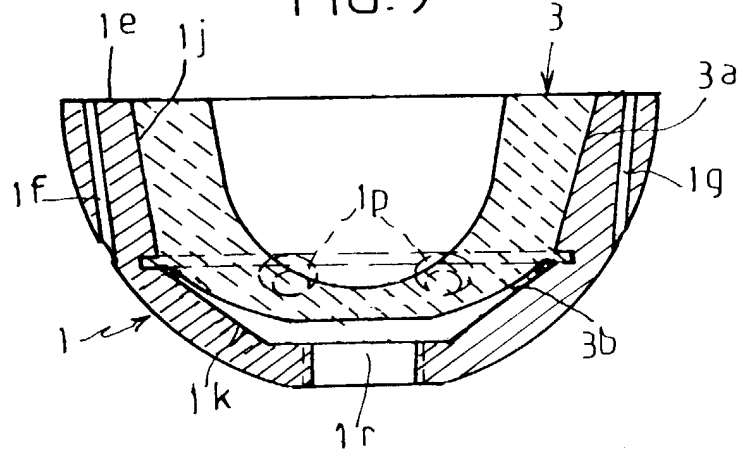
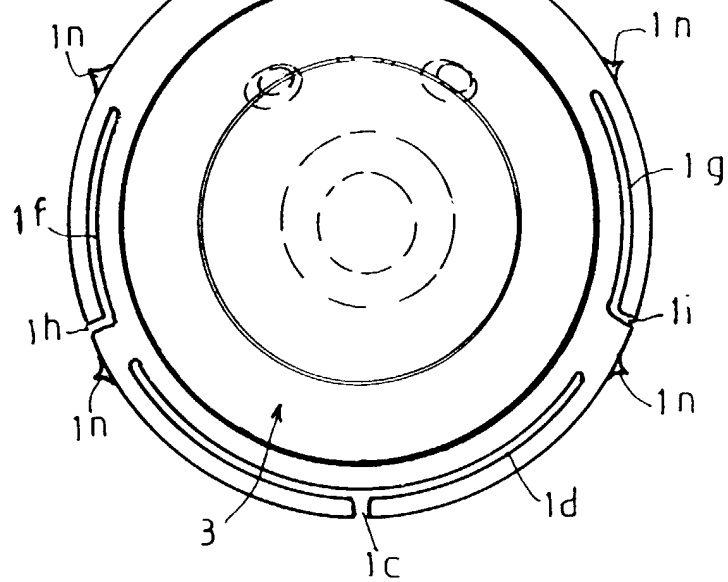


FIG. 10





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 42 0190

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
X	FR 2 682 588 A (GROUPE LEPINE) 23 avril 1993 (1993-04-23)	1,7	A61F2/34
Y	* page 3, ligne 23 - ligne 33 * * page 4, ligne 18 - ligne 24 * * page 5, ligne 18 - ligne 34 * * page 6, ligne 13 - ligne 24; revendications 3-6,8,9; figures 3-6,8 *	2-6,8	
Y	EP 0 826 347 A (CERASIV GMBH INNOVATIVES KERAMIK-ENGINEERING) 4 mars 1998 (1998-03-04) * le document en entier *	2	
Y	EP 0 663 193 A (SULZER MEDIZINALTECHNIK) 19 juillet 1995 (1995-07-19) * colonne 6, ligne 4 - ligne 10; revendication 8; figure 1 *	3	
Y	EP 0 308 297 A (TEINTURIER) 22 mars 1989 (1989-03-22) * colonne 5, ligne 38 - colonne 6, ligne 1; revendication 3; figures 11,12 *	4,5	
Y	FR 2 641 461 A (G. CREMASCOLI) 13 juillet 1990 (1990-07-13)	6	A61F
A	* revendications 1,5; figures 1-3,5,6 *	2	
Y	DE 295 16 473 U (KERAMED MEDIZINTECHNIK) 7 décembre 1995 (1995-12-07)	8	
A	* figures 1,3 *	2	
A	EP 0 743 050 A (HOWMEDICA FRANCE) 20 novembre 1996 (1996-11-20) * revendication 6; figure 1 *	1,2	
A	EP 0 775 475 A (ENDOCARE) 28 mai 1997 (1997-05-28) * revendication 21; figures 1,5 *	2	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 16 octobre 2000	Examineur Klein, C
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 42 0190

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	FR 2 720 625 A (PROVIS) 8 décembre 1995 (1995-12-08) * revendications; figures *	2-4,7	
A	FR 2 719 465 A (MEDINOV) 10 novembre 1995 (1995-11-10) * page 5, ligne 10 - ligne 14; revendications 1,6; figures *	4,6,7	
A	DE 36 30 276 A (FELMET) 17 mars 1988 (1988-03-17) * le document en entier *	4,6	
A	FR 2 715 828 A (ALLO PRO FRANCE) 11 août 1995 (1995-08-11)		
A	EP 0 841 041 A (JOHNSON & JOHNSON MEDICAL) 13 mai 1998 (1998-05-13)		
D,A	FR 2 703 240 A (ÉTABLISSEMENTS TORNIER) 7 octobre 1994 (1994-10-07)		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 16 octobre 2000	Examineur Klein, C
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 00 42 0190

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

16-10-2000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2682588 A	23-04-1993	AUCUN	
EP 826347 A	04-03-1998	DE 19701536 A JP 10216162 A US 5919236 A	26-02-1998 18-08-1998 06-07-1999
EP 663193 A	19-07-1995	AT 189377 T DE 59309947 D	15-02-2000 09-03-2000
EP 308297 A	22-03-1989	FR 2620022 A DE 3864222 A US 5041140 A	10-03-1989 19-09-1991 20-08-1991
FR 2641461 A	13-07-1990	IT 1228221 B	05-06-1991
DE 29516473 U	07-12-1995	AUCUN	
EP 743050 A	20-11-1996	FR 2733409 A	31-10-1996
EP 775475 A	28-05-1997	DE 19543545 C	10-07-1997
FR 2720625 A	08-12-1995	AUCUN	
FR 2719465 A	10-11-1995	AUCUN	
DE 3630276 A	17-03-1988	DE 8623855 U	16-10-1986
FR 2715828 A	11-08-1995	AUCUN	
EP 841041 A	13-05-1998	AU 719012 B AU 4513397 A CA 2220665 A JP 10248917 A US 5904720 A	04-05-2000 14-05-1998 12-05-1998 22-09-1998 18-05-1999
FR 2703240 A	07-10-1994	DE 69410515 D DE 69410515 T EP 0617932 A ES 2116558 T US 5458650 A	02-07-1998 17-12-1998 05-10-1994 16-07-1998 17-10-1995

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82